

KERJA LABORATORIUM MELALUI PHET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI SISWA SMP PADA MATERI HUKUM ARCHIMEDES

Diar Dwi Winarto, Edy Tandililing, Syukran Mursyid

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAN

Email: *diar.dw@gmail.com*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh kerja laboratorium melalui PhET pada perubahan jumlah miskonsepsi siswa tentang hukum Archimedes siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sungai Raya. Metode penelitian yang digunakan adalah *Pre-experimental* dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest* yang melibatkan 31 siswa sebagai sampel yang dipilih menggunakan teknik *intact group*. Hasil penelitian menunjukkan kerja laboratorium melalui PhET berpengaruh signifikan terhadap jumlah miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes, dengan $p = 0,0068$; $\alpha = 5\%$. Selanjutnya, diperoleh rata-rata persentase profil miskonsepsi siswa pada *pre-test* dan *post-test* masing-masing sebesar 66% dan 12%, dengan persentase penurunan jumlah miskonsepsi setiap konsep dan setiap siswa masing-masing sebesar 80% dan 83%. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif kegiatan remediasi bagi siswa agar dapat mengatasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa.

Kata kunci: Kerja Laboratorium, PhET, Remediasi, Hukum Archimedes

Abstract: The purpose of this research was to investigate the influence of remediation activity through few Lab work with PhET on students misconceptions about Archimedes's Law. The research method used was Pre-Experimental with One Group Pretest-Posttest Design that involved 31 students as sample selected by intact group. The results show that remediation Lab work with PhET have a significant effect on reduction the number of students' misconception about Archimedes's law, with $p = 0,0068$; $\alpha = 5\%$. Furthermore, the average percentage of students' misconception profile in pre-test and post-test respectively by 66% and 12%, with percentage of reduction in the misconception for all concept and all students respectively by 80% and 83%. It is suggested for further study to conduct an alternative remediation activity in order to improve these results.

Keywords: Lab Work, PhET, Remediation, Archimedes's Law

Sains sebagai proses merujuk pada aktivitas ilmiah yang rasional, kognitif dan bertujuan (Sutrisno, Kresnadi, & Kartono, 2007: 21). Untuk melaksanakan aktivitas ilmiah dibutuhkan kegiatan kognitif dengan prosedur yang tepat. Langkah-langkah prosedur ilmiah yang dibutuhkan meliputi menyusun observasi, menyusun hipotesis, menguji hipotesis dengan percobaan dan membuat kesimpulan (Sutrisno, Kresnadi, & Kartono, 2007). Sesuai dengan teori konstruktivisme, percobaan membuat siswa membangun sendiri pengetahuannya. Pengetahuan pada dasarnya tidak bisa secara langsung dipindahkan dari guru ke

siswa. Oleh karenanya diperlukan sebuah pembelajaran yang menuntut siswa melakukan penemuan.

Pembelajaran sains terutama fisika seharusnya menekankan pada proses berbasis kerja laboratorium yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains. Dalam pembelajaran yang menerapkan kerja laboratorium siswa akan melakukan pengamatan, hipotesis, pengukuran, menafsirkan hasil pengamatan dan menyimpulkannya, dan pada akhirnya siswa memperoleh pengalaman langsung untuk menemukan konsep sains yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari. Kerja laboratorium dalam pembelajaran sains sangat penting, hal ini sesuai dengan Permendiknas No.41 tahun 2007 yaitu dalam pelaksanaan pembelajaran seharusnya guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan di laboratorium.

Pada realitasnya pembelajaran sains masih menekankan pada produk sains dan hafalan. Sarana dan prasarana sekolah yang kurang memadai merupakan faktor yang selalu menjadi alasan, salah satunya fasilitas laboratorium fisika yang belum lengkap. Alat-alat sangat terbatas serta banyak yang belum tersedia. Bahkan ada beberapa sekolah yang belum memiliki laboratorium sains atau terpaksa menyulap laboratoriumnya menjadi ruang kelas. Sehingga untuk mengadakan proses pembelajaran fisika yang bersifat riil dan memberikan pengalaman langsung untuk siswa sangat sulit.

Sejalan dengan perkembangan zaman, teknologi kian berkembang di dalam dunia pendidikan. Ilmuwan berlomba menciptakan teknologi untuk mempermudah proses pembelajaran salah satunya yang kita kenal sekarang dengan *namavirtual laboratory*. *Virtual laboratory* adalah laboratorium dimana digunakan software atau simulasi untuk melakukan proses eksperimen. Sejalan dengan ini Jeschke et al (2007) mengungkapkan bahwa “ *a model for an experiment can be implemented as a simulation within a Virtual Laboratory, making the same physical quantities available for measurement as in the real experiment*” artinya laboratorium virtual menjalankan fungsi-fungsi penting laboratorium sebagaimana layaknya laboratorium real.

Kerja laboratorium dengan teknologi didefinisikan sebagai pembelajaran interaktif yang melibatkan kegiatan penyelidikan terintegrasi dengan instruksi merupakan gabungan dari olah tangan dan olah pikir, yang dilakukan di ruang kelas, laboratorium, atau tempat lainnya. Penyelidikan melibatkan siswa dalam membangun pengetahuan mereka sendiri untuk sampai ke tujuan pelajaran melalui bimbingan dari guru (Sunal, Wright, Sundberg, 2008).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMP Negeri 1 Sungai Raya banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi tekanan zat cair terutama pada hukum Archimedes. Hal itu dipertegas dari hasil ulangan siswa, kurang dari 60% siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Karena kurangnya fasilitas laboratorium IPA, guru sulit untuk melakukan percobaan untuk mempermudah siswa memahami konsep hukum Archimedes. Selain itu arah dan besar gaya hukum Archimedes bersifat abstrak tidak bisa diindera secara langsung, sehingga dibutuhkan kegiatan yang mampu memvisualkan.

Salah satu upaya untuk memperbaiki miskonsepsi siswa adalah dengan pemberian remediasi. Menurut Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono (2007) remediasi

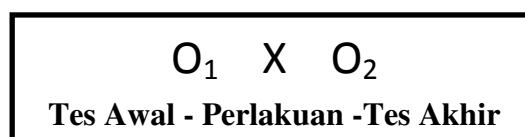
merupakan suatu proses untuk membantu siswa mengatasi kesulitan belajar terutama mengatasi miskonsepsi-miskonsepsi yang dimiliki.

Pada proses pembelajaran sains secara konvensional siswa hanya cenderung menguasai sedikit konsep sains tanpa memperoleh keterampilan proses. Berbeda jika pembelajaran dilakukan dengan kerja laboratorium, siswa akan membangun konsepsinya sendiri melalui proses eksperimen dan hasil pengamatan. Menurut Trumper (2003) sulit dibayangkan belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tanpa kerja laboratorium, salah satu pendekatan kerja laboratorium yang paling menjanjikan adalah kerja laboratorium berbasis mikrokomputer. Hal ini sesuai dengan kondisi di SMP Negeri 1 Sungai Raya yang fasilitas laboratorium komputernya lebih memadai ketimbang fasilitas laboratorium IPA.

PhET merupakan laboratorium virtual yang dikembangkan komunitas sains *PhET Project di University Of Colorado, USA* berupa simulasi berbasis Java yang didesain khusus untuk melakukan praktikum secara virtual. Hasil penelitian Perkins, dkk. (2006) menunjukkan bahwa simulasi-simulasi dalam PhET sangat bermanfaat dalam pembelajaran fisika di kelas. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa 62% responden menyatakan sangat bermanfaat dalam pembelajaran di kelas dan 22% responden menyatakan bermanfaat. Dengan kerja laboratorium virtual melalui PhET diharapkan dapat mengurangi jumlah miskonsepsi siswa SMP Negeri 1 Sungai Raya pada materi hukum Archimedes. Didasarkan pada asumsi bahwa dalam pembelajaran fisika siswa dapat membangun pengetahuan lewat kegiatan laboratorium.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen berbentuk *pre-experiment* dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Rancangan ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar1 Rancangan *One Group Pretest-Posttest*

(Sugiyono, 2013)

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Sungai Raya pada siswa kelas VIII dengan jumlah siswa sebanyak 329 orang yang terbagi menjadi 10 kelas. Karena materi hukum Archimedes merupakan materi kelas VIII semester genap sedangkan penelitian dilakukan di awal semester ganjil, maka sampel penelitian diubah dari kelas VIII ke kelas IX dengan pertimbangan kelas IX telah mendapatkan materi hukum Archimedes. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan cara *intact group*. Dengan melakukan cabut undi, terpilih kelas XI B dengan jumlah 31 siswa sebagai sampel. Alat pengumpul data yang digunakan adalah tes diagnostik (*pre-test*) dan re-test (*post-test*) yang paralel (*parallel*

forms). Tes berbentuk pilihan ganda dengan alasan terbuka sebanyak 5 butir Soal yang disusun dari instrumen penelitian mengenai miskonsepsi hukum Archimedes sebelumnya yaitu penelitian Nurhaida (2007), dan Firman (2011).

Untuk kelayakan pemakaian dilapangan, soal diuji coba di SMP Negeri 3 Sungai Raya. Berdasarkan analisis hasil uji coba dengan bantuan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) Versi 20.0 for windows soal dinyatakan layak (valid) untuk digunakan dalam penelitian dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,652 dengan interpretasi dapat diterima.

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

Tahap persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: (1) Melakukan studi literatur, (2) Melakukan pra-riset ke SMP Negeri 1 Sungai Raya, (3) Merumuskan masalah penelitian, (4) Menyiapkan perangkat pembelajaran remediasi berupa RPP dan LKS, (5) Membuat instrumen penelitian berupa soal *pre-test* dan *post-test*, (6) Melakukan uji coba soal, (7) Menganalisis validitas dan reliabilitas instrumen penelitian.

Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) memberikan *pre-test*, (2) memberikan perlakuan berupa kegiatan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET, (3) memberikan *post-test* yang paralel atau ekuivalen dengan *pre-test*

Tahap Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) mengoreksi hasil *pre-test* dan *post-test* untuk melakukan analisis data, (2) menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data, (3) membuat laporan.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data, antara lain: (1) mengidentifikasi profil miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes antara sebelum dan setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET, (2) menganalisis penurunan jumlah miskonsepsi setiap konsep dan setiap siswa antara sebelum dan setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET, (3) Menganalisis pengaruh remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET terhadap penurunan jumlah miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes berbantuan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 20.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan data yang diperoleh dari *pre-test* dan tes *post-test* diperoleh profil miskonsepsi siswa antara sebelum dan setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET. Berikut disajikan beberapa profil miskonsepsi siswa dengan kriteria 2 bentuk miskonsepsi dengan persentase tertinggi pada *pre-test* (Tabel 1) dan persentase tertinggi *post-test* (Tabel 2).

Tabel 1 Profil Miskonsepsi Siswa Pada Saat *Pre-test*

Aspek Konsep Hukum Archimedes	Bentuk Miskonsepsi	Σ	(%)	Siswa	
				Σ_{tot}	Miskonsepsi (%)
Perbedaan Berat Benda di Udara dan di dalam Air	- berat benda yang sama tidak akan berubah di udara dan di dalam air	6	19,35	23	74,19
	- massa jenis zat cair lebih besar dari massa jenis udara maka benda akan lebih berat didalam air	5	16,13		
Hubungan Massa Jenis Terhadap Peristiwa Terapung, Melayang, dan Tenggelam	- massa jenis berbanding terbalik dengan massa semakin besar massa maka massa jenis semakin kecil	3	9,68	8	25,81
	- benda yang berat akan tenggelam	5	16,13		
Hubungan Massa Jenis Terhadap Gaya Apung	- kandungan gas dalam garam membuat telur melayang	8	25,81	20	64,52
	- perbedaan jenis air membuat telur dapat naik turun	5	16,13		
Pengaruh Massa Terhadap Gaya Apung	- benda yang memiliki massa besar akan tenggelam	10	32,26	28	90,32
	- benda akan diketahui terapung atau tenggelam jika massa jenis zat cair diketahui walaupun ada benda sejenis yang sudah terapung atau tenggelam di air	8	25,81		
Aplikasi Hukum Archimedes	- volume zat cair yang keluar masuk ketangki kapal menyebabkan kapal selam dapat mengapung dan menyelam	12	38,71	24	77,42
	- saat tangki terisi air maka berat dan massa jenis kapal semakin berat dan sebaliknya	4	12,90		
Rata-rata jumlah siswa yang miskonsepsi					66

Tabel 2 Profil Miskonsepsi Siswa Pada Saat *Post-test*

Aspek Konsep Hukum Archimedes	Bentuk Miskonsepsi	Σ	(%)	Siswa	
				Miskonsepsi Σ	(%)
Perbedaan Berat Benda di Udara dan di dalam Air	- benda di dalam air ditambah berat air sehingga lebih berat	2	6,45	2	6,45
Hubungan Massa Jenis Terhadap Peristiwa Terapung, Melayang, dan Tenggelam	- benda melayang dalam air jika massa benda sama dengan massa zat cair	2	6,45	2	6,45
Hubungan Massa Jenis Terhadap Gaya Apung	- di dalam minyak tidak terdapat ga	4	12,90	9	29,03
	- ya apung				
	- massa jenis air lebih besar dari massa jenis minyak, jadi gaya apung air semakin kecil	3	9,67		
Pengaruh Massa Terhadap Gaya Apung	- jika volume sebuah benda bertambah maka akan terapung	2	6,45	4	12,90
	- benda yang memiliki massa jenis lebih besar akan terapung	2	6,45		
Aplikasi Hukum Archimedes	- balon yang diisi gas dapat terbang di udara	2	6,45	2	6,45
Rata-rata jumlah siswa yang miskonsepsi				12	

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata persentase profil miskonsepsi siswa sebelum diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET sebesar 66%. Sedangkan, rata-rata persentase profil kesalahan siswa setelah diberikan remediasi sebesar 12%. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat penurunan jumlah miskonsepsi siswa setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET.

Untuk mengetahui besar persentase penurunan jumlah miskonsepsi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sungai Raya setelah diberikan remediasi remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET, dihitung menggunakan harga proporsi seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Penurunan Jumlah Miskonsepsi Siswa

No. Indikator	Jumlah Siswa yang		Penurunan Miskonsepsi	ΔM
	M ₁	M ₂		
1	23	2	0,9130	91,30
2	8	2	0,75	75
3	20	9	0,55	55
4	28	4	0,8571	85,71
5	24	2	0,9166	91,66
Rata-Rata penurunan Miskonsepsi tiap konsep				80

Berdasarkan Tabel 3 diketahui persentase penurunan jumlah miskonsepsi siswa untuk setiap konsep setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET sebesar 79,73%.

Uji McNemar menunjukkan perubahan jumlah miskonsepsi yang signifikan antara sebelum dan setelah remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET. Hasil analisis data berbantuan SPSS versi 20.0 menunjukkan nilai *Asymp. sig (p) < 0,05* ($\alpha=5\%$) yaitu $p=0,0068$, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak, ini berarti bahwa kerja laboratorium melalui PhET untuk meremediasi miskonsepsi siswakesel VIII SMP Negeri 1 Sungai Raya berpengaruh terhadap penurunan jumlah miskonsepsi siswa tentang hukum Archimedes.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET terhadap perubahan jumlah miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes dilihat dari hasil pretes dan hasil postes. Pada penelitian ini, soal *pre-test* dan *post-test* yang diberikan masing-masing terdiri dari lima soal pilihan ganda dengan alasan terbuka yang paralel atau ekuivalen.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa miskonsepsi pada konsep perbedaan berat benda di udara dan di dalam air, bentuk miskonsepsi yang paling banyak dilakukan siswa sebelum diberikan remediasi adalah siswa menganggap berat benda di udara sama dengan berat benda di dalam air sebesar 74,19%. Miskonsepsi ini diduga terjadi karena pemikiran intuitif. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005) intuitif adalah kemampuan mengetahui atau memahami sesuatu tanpa dipikirkan atau dipelajari (bisikan hati). Pemikiran intuitif siswa sangat mempengaruhi siswa dalam memberi alasan. Hal ini terjadi pada konsep ini, dalam menjawab soal siswa hanya mengandalkan intuisinya terhadap gambar. Pada gambar tersebut ditunjukkan sebuah benda yang ditimbang dengan neraca pegas ketika berada di udara dan dibandingkan dengan benda yang ditimbang di dalam fluida dengan benda dan timbangan yang sama.

Setelah diberikan remediasi, hasil *post-test* siswa untuk konsep perbedaan berat benda di udara dan di dalam air menunjukkan hasil yang sangat baik dari *pre-test*. siswa yang tidak miskonsepsi pada *pre-test* hanya 25,81%, sedangkan pada *post-test* meningkat menjadi 93,55%. Hal ini disebabkan siswa telah mengukur sendiri secara langsung berat benda di udara dan di dalam air lewat PhET. Menurut Suparno (2005: 105) bila dalam simulasi siswa menemukan data yang sangat berbeda dengan yang mereka pikirkan sebelumnya, maka siswa akan

mengalami konflik dalam pikirannya sehingga mengalami perubahan konseptual dalam diri siswa. Akan tetapi, terdapat bentuk miskonsepsi yang baru, yaitu menganggap bahwa berat batu di dalam fluida bertambah berat karena ditambah berat fluida tersebut. Miskonsepsi tersebut diduga disebabkan oleh siswa yang kurang mengikuti pembelajaran dan mendengarkan penjelasan guru.

Kemudian untuk konsep hubungan massa jenis terhadap peristiwa terapung, melayang, dan tenggelam hanya sedikit siswa yang mengalami miskonsepsi hanya 25,81%, 5 orang siswa menganggap massa jenis besar maka akan besar pula massanya jadi tenggelam, 3 orang justru menganggap sebaliknya. Artinya siswa menganggap massa yang mempengaruhi terapung, melayang dan tenggelam. Setelah diberikan remediasi, hasil *post-test* siswa menunjukkan hasil yang cukup baik dari *pre-test*. siswa yang tidak miskonsepsi pada *pre-test* 74,19%, sedangkan pada *post-test* meningkat menjadi 93,55%.

Selanjutnya untuk konsep hubungan massa jenis terhadap gaya apung, 64,52% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa banyak yang menganggap bahwa garam dan kandungan gas dalam garam yang menyebabkan telur dapat melayang. Konsep ini sebenarnya sama dengan konsep peristiwa terapung, melayang, dan tenggelam yang hanya sedikit terjadi miskonsepsi namun setelah bentuk soal diubah, 64,52% siswa mengalami miskonsepsi. Ciri dari belajar menghafal adalah jika dihadapkan pada suatu masalah maka siswa akan memecahkannya dengan cara mencoba untuk menebak (Dahar, 1996:111). Diduga miskonsepsi ini terjadi karena konsepsi siswa hanya bersifat hafalan tanpa memahami konsep sebenarnya sehingga siswa cenderung mencoba menebak tanpa menganalisis konsepnya.

Setelah diberikan remediasi, hasil *post-test* siswa untuk konsep hubungan massa jenis terhadap gaya apung menunjukkan hasil yang lebih baik dari *pre-test*. Pada saat *pre-test* siswa yang tidak miskonsepsi sebesar 35,48%, sedangkan pada *post-test* terjadi peningkatan menjadi 70,97%. Namun ada satu siswa yang pada saat pretes tidak miskonsepsi sedangkan pada saat postes justru miskonsepsi. Siswa menganggap bahwa hanya di dalam air yang terdapat gaya apung sedangkan dalam minyak tidak terdapat gaya apung. Miskonsepsi yang berasal dari siswa itu sendiri diantaranya, ketidaklengkapan informasi yang diterima siswa (Repi, 2004: 41) diduga kurang mengikuti percobaan ke-3 dengan baik sehingga terjadi miskonsepsi yang demikian.

Pada konsep pengaruh massa terhadap gaya apung terjadi miskonsepsi siswa paling banyak sebesar 90,32%, kebanyakan siswa menganggap bahwa jika benda yang bermassa besar akan tenggelam. Diduga miskonsepsi ini sesuai pemikiran humanistik dimana siswa memandang benda dari pandangan manusiawi, tingkah laku benda disamakan dengan tingkah laku manusia yang hidup (Suparno, 2005). Manusia jika didalam air akan tenggelam maka siswa menganggap benda pun demikian. Siswa juga banyak menanggapi karna massa jenis zat cair tidak diketahui maka tidak dapat ditentukan, ini terjadi karena siswa kurang teliti menganalisis soal. Setelah diberikan remediasi, menunjukkan hasil yang sangat baik dari *pre-test*. siswa yang tidak miskonsepsi sebesar 9,68%, sedangkan pada *post-test* terjadi peningkatan menjadi 87,10% .

Terakhir pada konsep aplikasi hukum Archimedes terjadi miskonsepsi siswa sebesar 77,42%, siswa hanya melihat gambar tanpa mengetahui konsep sebenarnya jadi siswa beranggapan bahwa volume yang mempengaruhi kapal selam bisa terapung, melayang dan tenggelam. Setelah diberikan remediasi menunjukkan bahwa pada *pre-test* siswa yang tidak miskonsepsi sebesar 22,58%, sedangkan pada *post-test* terjadi peningkatan menjadi 93,55%. Hanya 2 orang siswa yang mengalami miskonsepsi, siswa hanya beranggapan bahwa balon udara diisi gas maka bisa terbang di udara. Siswa tidak memahami konsep setelah dilakukan pembelajaran dikarenakan minat siswa yang rendah (Suparno, 2005:42)

Setiap konsep terjadi penurunan. Berdasarkan analisis, rata-rata penurunan miskonsepsi siswa pada setiap konsep tergolong tinggi (79,73%). Penurunan miskonsepsi siswa pada tiap konsep sudah memuaskan. Miskonsepsi paling banyak ditemukan setelah pembelajaran adalah konsep hubungan massa jenis terhadap gaya apung. Sedangkan penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi paling besar terdapat pada konsep Aplikasi hukum Archimedes yaitu 91,66% .

Rata-rata penurunan miskonsepsi setiap siswa juga tergolong tinggi (83,12%). Persentase penurunan jumlah miskonsepsi tertinggi yaitu sebesar 100%, sedangkan yang terendah yaitu sebesar 50%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah mampu memahami kerja laboratorium melalui PhET dalam pelaksanaan remediasi tersebut.

Menurut Taufiq (2008), simulasi PhET memberikan kesan yang positif, menarik, dan menghibur serta membantu penjelasan secara mendalam tentang suatu fenomena alam. Oleh karena itu, dengan kerja laboratorium melalui PhET siswa merasa senang dan mudah untuk mempelajarinya. Hal ini dibuktikan banyak siswa yang bertanya saat proses remediasi. Di samping itu, peran peneliti sebagai pembimbing dalam kegiatan remediasi juga menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan penelitian tersebut.

Penelitian ini juga menemukan perubahan jumlah miskonsepsi siswa antara sebelum dan setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET yang signifikan pada seluruh konsep hukum Archimedes. Yaitu: Perbedaan Berat Benda di Udara Dan di dalam Air; Hubungan Massa Jenis Terhadap Peristiwa Terapung, Melayang, Dan Tenggelam; Hubungan Massa Jenis Terhadap Gaya Apung; Pengaruh Massa Terhadap Gaya Apung; Aplikasi Hukum Archimedes. Hal ini terbukti dari hasil analisis data dengan uji McNemar dengan $\alpha = 5\%$ diperoleh $p < \alpha$ untuk semua konsep dengan rata-rata $p=0,0068$.

Hal ini berarti bahwa secara keseluruhan, tanpa memperhatikan motivasi belajar, jumlah miskonsepsi siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* (kerja laboratorium melalui PhET) jauh berkurang dari pada jumlah miskonsepsi siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional. Kegiatan *virtual lab* dapat digunakan untuk memperbaiki dan mengkonfrontasi miskonsepsi (Hewson, Tao, dalam Jimoyiannis dan Komis, 2001).

Pemanfaatan *virtual experiment* yang terdiri dari simulasi PhET sebagai media pembelajaran memberi peluang bagi siswa untuk lebih leluasa belajar secara mandiri, memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri suatu konsep

fisika (*discovery learning*). Sehingga pembelajaran lebih bermakna, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan minat belajar karena kerja laboratorium melalui PhET dalam pembelajaran fisika merupakan sesuatu yang baru bagi siswa, sehingga miskonsepsi siswa berkurang.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET di kelas VIII SMP Negeri 1 Sungai Raya berpengaruh positif untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes. Kesimpulan ini sesuai dengan temuan Sinaga (2011) yang menyatakan bahwa penggunaan simulasi dan Interactive virtual laboratory pada pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep dengan *gain* ternormalisasi sebesar 0,47 yang termasuk pada kategori sedang.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Profil miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET jauh berkurang. Pada *pre-test* rata-rata persentase profil miskonsepsi siswa adalah sebesar 66,45%, sedangkan pada *post-test* profil kesalahan siswa menurun dengan rata-rata persentase sebesar 12,26%. (2) Rata-rata penurunan jumlah miskonsepsi siswa setiap konsep dan setiap siswa pada materi hukum Archimedes setelah diberikan remediasi dengan kerja laboratorium melalui PhET di kelas VIII SMP Negeri 1 Sungai Raya masing-masing sebesar 79,73%–83,12%. (3) Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perubahan jumlah miskonsepsi siswa pada materi hukum Archimedes antara sebelum dan setelah diberikan remediasi kerja laboratorium melalui PhET di kelas VIII SMP Negeri 1 Sungai Raya ($\alpha = 5\%$, $p = 0,0068$).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, masih terdapat kelemahan-kelemahan. Untuk itu peneliti memberikan saran sebagai berikut: (1) Pembuatan Lembar Kerja Siswa berisi panduan menggunakan media simulasi *Physics Education Technology* (PhET) agar lebih dikembangkan semudah dan seefektif mungkin bagi siswa dalam proses remediasi. (2) Penelitian kerja laboratorium melalui PhET selanjutnya hendaknya dapat mengembangkan sendiri simulasi PhET agar sesuai dengan penelitian yang ingin dilakukan. (3) Remediasi dengan kerja laboratorium virtual akan lebih efektif jika setiap siswa menggunakan laptop (komputer) masing-masing dibandingkan kerja laboratorium secara kelompok dengan fasilitas hanya satu laptop (komputer) agar siswa lebih konsentrasi dan mudah dalam mengikuti pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

Dahar, Ratna Wilis. (1996). Teori-Teori Belajar. Bandung: Erlangga.

Jeschke, Sabina. et al. (2007). On Remote and Virtual Experiment in eLearning. *Journal of Software*. 2 (6).

- Jimoyiannis, A dan Komis, V. (2001). "Computer Simulations In Physics Teaching and Learning: A Case Study On Students' Understanding of Trajectory Motion". **Computers and Education**.36, 183-204
- Kemendikbud. (2007). **Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah**. (online).(https://bsnp-indonesia.org/id/wp-content/uploads/proses/Permen_41_Th-2007.pdf/, diakses 20 Februari 2015).
- Perkins, K. dkk. (2006). "PhET: Interactive simulations for Teaching and Learning Physics". **Journal The Physics Teacher**. **44** (1)
- Repi, R.A. (2004). Profil Kemampuan Awal dan Miskonsepsi IPA Biologi Siswa SMA Se-Kota Manado. **Jurnal pendidikan matematika dan sains**. **1** (1): 41-47.
- Sinaga, P. (2011). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir Bandung: PTNBR – BATAN.
- Sunal, D W.,Wright, E L. & Sundberg, C. (2008). **The Impact Of The Laboratory And Technology On Learning And Teaching Science K-16**. Alabama : Information Age Publishing, Inc.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. (Cetakan ke-19). Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. (2005). **Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika**. Jakarta : Grasindo
- Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono. (2007). **Pengembangan Pembelajaran IPA SD. Pontianak: LPJJ PGSD**.
- Taufiq, M. 2008. Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Compact Disc Untuk Menampilkan Simulasi Dan Virtual Labs Besaran-Besaran Fisika.**J. Pijar MIPA**. Vol. 3 (3): 68–72.
- Trumper, Ricardo. (2003). The Physics Laboratory – A Historical Overview and Future Perspectives.**Science & Education**. **12**: 645–670